

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-271631

(P2002-271631A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 1/409		G 0 6 T 5/00	3 0 0 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00	3 0 0	H 0 4 N 1/40	1 0 1 C 5 C 0 7 2
H 0 4 N 1/19		1/04	1 0 3 E 5 C 0 7 7
1/48		1/46	A 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-68122(P2001-68122)

(22) 出願日 平成13年3月12日 (2001.3.12)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 清水 孝亮

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 近藤 晋

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

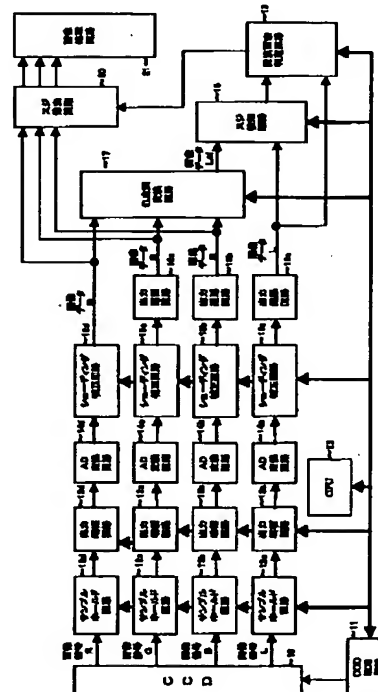
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【要約】

【課題】 原稿を移動させながらその原稿上の画像を読み取る画像読取装置において、カラー画像に対応する場合であっても、回路規模の増大や多大な処理負荷等を要することなく、ゴミ等の異物による画像の読み取り結果への影響を排除可能にする。

【解決手段】 互いに異なる分光感度に対応した複数の画素列を有した読取手段10と、各画素列による読み取り結果の濃度値を比較するとともに、その読み取り結果に原稿主走査方向におけるエッジ成分が含まれているか否かを判断し、これらから前記読取手段10での読み取り結果に含まれるノイズ成分を検出するノイズ検出手段18とを備えるように、画像読取装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 読み取り対象となる原稿からカラー画像情報を読み取る第一読取手段と、

前記第一読取手段とは異なる分光感度に対応しているとともに当該第一読取手段に対して前記原稿の副走査方向にオフセットして配設された第二読取手段と、

前記第一読取手段による読み取り結果の濃度値と前記第二読取手段による読み取り結果の濃度値とを比較するデータ比較手段と、

前記第一読取手段による読み取り結果に前記原稿の主走査方向におけるエッジ成分が含まれているか否かを判断するエッジ検出手段と、

前記データ比較手段による比較結果と前記エッジ検出手段による判断結果とを基に前記第一読取手段での読み取り結果に含まれるノイズ成分を検出するノイズ検出手段とを備えることを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】 前記第一読取手段はR、G、B成分の読み取りに対応したものであり、

前記第二読取手段は白黒成分の読み取りに対応したものであることを特徴とする請求項1記載の画像読取装置。

【請求項3】 前記エッジ検出手段は、前記第一読取手段による読み取り結果にエッジ成分が含まれているか否かの判断ではなく、前記第二読取手段による読み取り結果に前記原稿の主走査方向におけるエッジ成分がないことを確認するためのものであることを特徴とする請求項1または2記載の画像読取装置。

【請求項4】 読み取り対象となる原稿からカラー画像情報を読み取る第一読取手段と、

前記第一読取手段とは異なる分光感度に対応しているとともに当該第一読取手段に対して前記原稿の副走査方向にオフセットして配設された第二読取手段と、

前記第一読取手段による読み取り結果と前記第二読取手段による読み取り結果とを基に前記第一読取手段での読み取り結果に含まれるノイズ成分を検出するノイズ検出手段と、

前記ノイズ検出手段が検出したノイズ成分に係る異常画素データの近傍に位置する周囲画素データをそのまま用いて前記異常画素データと置き換えることで当該ノイズ成分を除去するノイズ除去手段とを備えることを特徴とする画像読取装置。

【請求項5】 前記ノイズ除去手段は、前記第二読取手段による読み取り結果の濃度値に基づいて、前記周囲画素データを特定することを特徴とする請求項4記載の画像読取装置。

【請求項6】 前記ノイズ除去手段は、前記異常画素データの直近に位置する画素データを前記周囲画素データとはしないことを特徴とする請求項4または5記載の画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ装置、スキャナ装置等のように、読み取り対象となる原稿からその原稿上に描かれた画像を読み取る画像読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像読取装置としては、自動原稿搬送装置によってシート状原稿を移動させながらその原稿上の画像を読み取ることで、プラテンガラス上に載置された原稿から光学系を移動させながら画像を読み取る場合よりも、読み取り速度を向上させたものが知られている。ところが、このような画像読取装置では、光学系が移動しないため、原稿に付着したゴミが原稿読み取り位置のコンタクトガラスを汚したり、あるいはコンタクトガラスに付着したりすると、画像の読み取り結果にスジ状のノイズが発生してしまうことになる。

【0003】この対策としては、従来、以下のようなものが提案されている。例えば、特開平9-139844号公報には、光電変換素子を原稿搬送方向に複数個配列し、原稿上の同一位置に対するこれら光電変換素子での読み取り結果を比較し、双方の読み取り結果に差異がある場合にはノイズ成分として検出し、そのノイズ成分を除去する装置が開示されている。また、例えば、特開2000-152008公報には、ノイズ成分を検出した場合に、各光電変換素子のうちの一方の読み取り読み取り結果を用いることで、そのノイズ成分の除去を行う装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の装置は、いずれも白黒画像の読み取りに対応したものであり、そのままカラー画像に適用しようとすると、R（赤）、G（緑）、B（青）の各分光感度特性を有する3本の光電変換素子（画素列）をそれぞれ少なくとも2本ずつ、計6列以上を原稿の搬送方向に配設しなければならない。したがって、これに対応してアナログ処理やシェーディング補正等といった光電変換素子出力後の画像処理回路も、少なくとも6系統分用意しなければならず、回路規模が増大するとともに、大幅なコストアップを招いてしまうことになる。

【0005】また、カラー画像の場合には、黒スジ状のノイズ成分のみならず、白スジ状のノイズ成分が発生することも考えられる。そのため、ノイズ成分の除去を行うには、いずれのノイズ成分についても的確に検出できる必要がある。

【0006】さらに、カラー画像の場合には、光電変換素子による読み取り結果を出力する上で、R、G、Bの各色成分についての信号処理が必要である。そのため、ノイズ成分の除去を行うのにあたって、各色成分についてそれぞれ2本ずつ以上光電変換素子を設けて、その読み取り結果をそのまま用いるのであればよいが、各色成分の光電変換素子の読み取り結果を利用して新たな補間

データを生成しようとする、多大な処理負荷が必要になってしまう。

【0007】そこで、本発明は、カラー画像に対応しつつ、ゴミ等の異物による画像の読み取り結果への影響を排除可能にするとともに、その場合であっても、回路規模の増大や多大な処理負荷等を要することのない画像読取装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために案出された画像読取装置で、読み取り対象となる原稿からカラー画像情報を読み取る第一読取手段と、前記第一読取手段とは異なる分光感度に対応しているとともに当該第一読取手段に対して前記原稿の副走査方向にオフセットして配設された第二読取手段と、前記第一読取手段による読み取り結果の濃度値と前記第二読取手段による読み取り結果の濃度値とを比較するデータ比較手段と、前記第一読取手段による読み取り結果に前記原稿の主走査方向におけるエッジ成分が含まれているか否かを判断するエッジ検出手段と、前記データ比較手段による比較結果と前記エッジ検出手段による判断結果とを基に前記第一読取手段での読み取り結果に含まれるノイズ成分を検出するノイズ検出手段とを備えることを特徴とするものである。

【0009】上記構成の画像読取装置によれば、ゴミ等の異物による影響があると、原稿の副走査方向にオフセットした第一読取手段と第二読取手段とで、それぞれの読み取り結果の濃度値が異なる。また、その異物の影響によって黒スジと白スジのどちらが発生する場合であっても、原稿の読み取り結果には、そのノイズ成分によって主走査方向にエッジ成分が含まれる。したがって、原稿からのカラー画像情報の読み取り結果に、ゴミ等の異物による影響でノイズ成分が含まれていても、そのノイズ成分は、データ比較手段による比較結果とエッジ検出手段による判断結果とを基にするノイズ検出手段によって検出されることになる。しかも、そのノイズ検出に用いられる第二読取手段は、第一読取手段とは異なる分光感度に対応しているため、カラー画像情報を読み取るための分光感度特性を有した読取手段を重複して備える必要もない。

【0010】また、本発明の画像読取装置は、読み取り対象となる原稿からカラー画像情報を読み取る第一読取手段と、前記第一読取手段とは異なる分光感度に対応しているとともに当該第一読取手段に対して前記原稿の副走査方向にオフセットして配設された第二読取手段と、前記第一読取手段による読み取り結果と前記第二読取手段による読み取り結果とを基に前記第一読取手段での読み取り結果に含まれるノイズ成分を検出するノイズ検出手段と、前記ノイズ検出手段が検出したノイズ成分に係る異常画素データの近傍に位置する周囲画素データをそのまま用いて前記異常画素データと置き換えることで当

該ノイズ成分を除去するノイズ除去手段とを備えることを特徴とするものである。

【0011】上記構成の画像読取装置によれば、ゴミ等の異物による影響があると、原稿の副走査方向にオフセットした第一読取手段と第二読取手段とで、それぞれの読み取り結果が異なるので、その異物による影響で発生するノイズ成分が、ノイズ検出手段によって検出される。そして、ノイズ検出手段がノイズ成分を検出すると、そのノイズ成分に係る異常画素データをノイズ除去手段が周囲画素データと置き換えるので、原稿からのカラー画像情報の読み取り結果に、ゴミ等の異物による影響でノイズ成分が含まれていても、そのノイズ成分は、ノイズ除去手段によって除去される。しかも、このときに、ノイズ除去手段は、異常画素データの近傍に位置する周囲画素データをそのまま用いるので、ノイズ成分を除去する際に、新たな補間データを生成する等といった処理負荷も不要である。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明に係る画像読取装置について説明する。図1は本発明に係る画像読取装置の機能構成の一例を示すブロック図であり、図2は本発明に係る画像読取装置の光学系の一例を示す概略構成図であり、図3は本発明に係る画像読取装置に用いられる読取手段（光電変換素子）の一例を示す説明図である。

【0013】まず、本発明に係る画像読取装置における光学系について説明する。図2に示すように、ここで説明する画像読取装置は、自動原稿搬送装置（Automatic Document Feeder;以下「ADF」という）を備えており、そのADFによって読み取り対象となる原稿Pを移動させながらその原稿P上から画像を読み取る、いわゆるCVT（Constant Velocity Transfer）モードに対応し得るようになっている。

【0014】すなわち、CVTモード時には、ADFの原稿載置台上に載置された原稿Pが、引き込みローラ1によって1枚ずつ搬送ローラ2まで運ばれ、その搬送ローラ2に搬送方向が変えられた後に、コンタクトガラス3上にまで案内される。そして、原稿Pは、バックブラテン4によってコンタクトガラス3側に押さえつけられつつ搬送される。このとき、後述するようにして原稿Pからの画像読み取りが行われる。その後は、画像読み取りの終了した原稿Pが、排出ローラ5によってADFの排出トレイ上へ排出される。

【0015】コンタクトガラス3上では、そこを搬送される原稿Pが、図示せぬ露光ランプによって照射される。そして、その照射による反射光は、第一ミラー6、第二ミラー7および第三ミラー8にて光路変更された後、レンズ9によって縮小され、画像の読取手段として機能する光電変換素子（Charge Coupled Device;以下「CCD」と称す）10上に結像される。これにより、

原稿P上に描かれた画像は、CCD10での画素単位による光電変換を通じて、アナログ画像信号として出力されることになる。

【0016】なお、画像読取装置は、CVTモードのみならず、原稿Pをプラテンガラス上に固定し、光学系を移動させながら画像を読み取る原稿固定モードに対応可能なものであってもよい。この場合には、プラテンガラス上に載置された原稿面を、第一ミラー6、第二ミラー7および第三ミラー8（図示せぬキャリッジに搭載されて移動可能な構成となっている）にて副走査方向に移動しながら走査することによって、原稿からの画像読み取りを行えばよい。

【0017】次に、画像の読取手段として機能するCCD10について詳しく説明する。図3に示すように、CCD10は、フォトダイオード等の受光セル（画素）が直線状に配列されてなる複数本の光電変換素子列により構成されている。より具体的には、R、G、Bの各分光感度特性を持つ3本の画素列10R、10G、10Bと、B/W（白黒）の分光感度特性を持つ画素列10Wとを有する構成となっている。

【0018】3本の画素列10R、10G、10Bは、本発明の第一読取手段として機能するもので、読み取り対象となる原稿Pからカラー画像情報を読み取るためのものである。そのために、画素列10R、10G、10Bは、各々が例えば $7\mu\text{m} \times 7\mu\text{m}$ のフォトダイオード等からなる受光セル（画素）がn個（画素1～画素n）直線状に配置された構成となっており、図の下側からB、G、Rの順に $7\mu\text{m}$ （1ライン分）の間隔を持って3列に配列されている。

【0019】画素列10Wも、同様に、例えば $7\mu\text{m} \times 7\mu\text{m}$ のフォトダイオード等からなる受光セルがn個直線状に配置された構成となっている。ただし、画素列10R、10G、10Bとは異なる分光感度（白黒）に対応している。また、画素列10Wは、3本の画素列10R、10G、10Bのうち、最も近接している画素列（本例では、画素列10B）との間に、例えば $70\mu\text{m}$ （10ライン分）の間隔が存在するように、画素列10R、10G、10Bに対して原稿搬送方向（副走査方向）にオフセットして配設されている。すなわち、画素列10Wは、本発明の第二読取手段として機能するものである。

【0020】なお、CCD10における $7\mu\text{m}$ （1ライン分）の間隔および $70\mu\text{m}$ （10ライン分）の間は、レンズ9による縮小を経ているので、原稿搬送経路上の読み取り位置では、それぞれ $42\mu\text{m}$ および $423\mu\text{m}$ の間隔に相当する。

【0021】このような各画素列10R、10G、10B、10Wを備えてなるCCD10は、所定クロックに基づくタイミング信号によって駆動される。これにより、各画素列10R、10G、10B、10Wは、原稿

P上の離れた位置の4ライン分の画像を同時に読み取ってアナログ画像信号として出力することになる。つまり、画素列10Rでは、1ライン周期（主走査周期）毎に、その画素列10Rを構成するn個のフォトダイオードに蓄積された電荷が順次検知され、1ライン分（n画素分）の各画素の濃度を表すアナログ画像信号Rとして出力される。アナログ画像信号G、Bについても全く同様である。また、画素列10Wからは、白黒成分に対応したアナログ画像信号Lが出力される。

【0022】したがって、画素列10Wの配設された側が原稿搬送方向の上流側（図2中のA側）とすると、原稿Pの搬送速度に変動がなければ、画素列10Wによるアナログ画像信号Lは画素列10Rによるアナログ画像信号Rよりも12ライン相当の位相遅れを、画素列10Bによるアナログ画像信号Bはアナログ画像信号Rよりも2ライン相当の位相遅れを、画素列10Gによるアナログ画像信号Gはアナログ画像信号Rよりも1ライン相当の位相遅れを、それぞれ持った画像信号となる。

【0023】ここで、このような構成のCCD10において、ゴミ等の付着に起因する画像上の縦スジを検知する原理について説明する。今、第一読取手段として機能する画素列10R、10G、10Bの光路に該当するコンタクトガラス3上にゴミが付着したとすると、その箇所のゴミが画像として当該光路を通り、画素列10R、10G、10Bによって読み取られる。このとき、そのゴミに起因して出力画像上には、原稿P上にはない副走査方向（原稿搬送方向）に延びる縦スジが現れる。一方、これらとは10ライン分離れて第二読取手段として機能する画素列10Wの光路に該当するコンタクトガラス3上にはゴミが存在しないため、原稿P上の画像は正常に読み取られる。

【0024】そこで、それぞれの読み取り位置の搬送に相当する時間だけ、先行して読み取られる第二読取手段の読み取り結果を遅延させて、第一読取手段と同じ位置での当該第一読取手段の読み取り結果と比較すると、ゴミが存在する箇所では双方の読み取り結果が不一致となる。この原理を利用することで、付着ゴミによる縦スジや浮遊ゴミによる縦スジを検知することができる。

【0025】この検知に好適となるように、CCD10における画素列10R、10G、10Bと画素列10Wとの間には、10ライン分に相当する間隔が存在している。ただし、その間隔は、双方が共にゴミの影響を受けない程度の距離であればよく、10ライン分に限定されるものではない。

【0026】次に、画像読取装置全体の機能構成について説明する。図1に示すように、画像読取装置は、上述したCCD10の他にCCD駆動回路11を備えており、そのCCD駆動回路11が所定クロックに基づくタイミング信号を生成して、これをCCD10に与えることによって、そのCCD10を駆動するようになってい

る。

【0027】また、CCD10の後段には、各画素列10R、10G、10B、10Wに対応して設けられたサンプルホールド回路12a~12d、出力増幅回路13a~13d、AD変換回路14a~14dおよびシェーディング補正回路15a~15dを備えている。これらによって、CCD10から得られるアナログ画像信号L、B、G、Rは、サンプルホールド回路12a~12dにより各々サンプリングされた後、出力増幅回路13a~13dによって各々適正なレベルに増幅され、A/D変換回路14a~14dにより各々デジタル画像データL、B、G、Rに変換される。そして、変換後のデジタル画像データL、B、G、Rに対して、シェーディング補正回路15a~15dが、CCD10の感度バラツキや光学系の光量分布特性に対応した補正を施す。

【0028】さらに、シェーディング補正回路15a~15dの後段には、出力遅延回路16a~16cを備えている。そして、その出力遅延回路16a~16cが、シェーディング補正回路15a~15dから出力される画像データL、B、Gを、それぞれ12ライン相当、2ライン相当、1ライン相当の遅延時間だけ遅延させて、画像データRと同相の画像データとするようになっている。すなわち、画素列10W、10R、10G、10Bは、原稿上の離れた位置の4ライン分の画像を同時に読み取るように副走査方向に一定の間隔をもって配置された位置関係にあることから、ここでは、画像読み取りの際に最後行の画素列10Rのデジタル画像データを基準とし、最後行の読み取りラインからの各ライン間の距離に応じて残りの画素列10W、10B、10Gの各デジ*

$$Lc1 = A1 \times B + A2 \times G + A3 \times R + A4 \times B^2 + A5 \times G^2 + A6 \times R^2 + A7 \times B \times G + A8 \times G \times R + A9 \times R \times B + A10 \dots (1)$$

【0034】なお、(1)式中において、A1~A10は係数であり、画像データLc1の算出結果が画像データLの読み取り値と略同じとなるように、予め設定されている。これにより、画像データLと画像データLc1は、略同じ読み取りデータとなっている。

【0035】続いて、画像読取装置におけるスジ検知回路18の詳細について説明する。図4は、本発明に係る画像読取装置が備えるスジ検知回路の構成例を示すブロック図である。

【0036】スジ検知回路18は、色空間変換回路17から出力される画像データLc1と、出力遅延回路16aから出力される画像データLとを比較することにより、画像データLc1に含まれるスジ状のノイズ成分を検知し、スジ検知データを出力するものである。そのために、スジ検知回路18は、データ比較ブロック181、連続性検知ブロック182およびエッジ検出ブロック183より構成されている。

【0037】データ比較ブロック181は、減算回路181aと比較回路181bとから構成されたもので、画※50

*タル画像データを遅延させることにより、副走査方向の4ライン分のデジタル画像データが原稿上の同一位置(同一ライン)の画像データとなるように同時化する。

【0029】また、画像読取装置は、これらの各回路の他にも、色空間変換回路17と、スジ検知回路18と、置換画素判定回路19と、スジ除去回路20と、画像処理回路21と、CPU (Central Processing Unit) 22と、を備えている。

【0030】このうち、画像処理回路21は、スジ除去回路20から出力される画像データに対して、必要に応じた画像処理、例えば拡大縮小処理、地肌除去処理、2値化処理等を施すものである。

【0031】CPU22は、画像読取装置における各部を制御するものである。具体的には、CCD駆動回路11によって行われるCCD10の駆動の周期を設定、出力増幅回路13a~13dの利得の制御、シェーディング補正回路15a~15dの制御、色空間変換回路17、スジ検知回路18、置換画素判定回路19の定数の制御(後述)等を行うようになっている。

【0032】次に、以上のような全体構成の画像読取装置における色空間変換回路17の詳細について説明する。色空間変換回路17は、RGBデータ≡L*変換により、画像データB、G、Rから画像データLと同じ分光感度を持つ画像データLc1を生成するものである。具体的には、画像データB、G、Rを基に、以下に示す(1)式を用いた演算を行って、白黒に対応した分光感度の画像データLc1を算出する回路である。

【0033】

※画像データLc1の濃度値と画像データLの濃度値との比較のために、ライン周期(主走査周期)毎に、各々n画素分の画素の濃度を表す画像データLc1および画像データLが入力される。

【0038】ここで、データ比較ブロック181に入力される画像データLc1および画像データLは、出力遅延回路16a~16cにより位相補正が行われ、色空間変換回路17により変換されているため、原稿の搬送速度の変動がなければ、各々原稿上の同一ラインに対応した読み取り画像を表しているものであり、両者は本来一致すべきものである。ところが、下流側読み取り位置にゴミ等が付着すると、下流側読み取り位置に対応した画素の画像データLc1のうち、ゴミの付着箇所に対応した画素の画像データがその影響を受け、画像データLc1によって表される当該画素の濃度が画像データLによって表される当該画素の濃度よりも顕著に異なると考えられる。そこで、データ比較ブロック181では、このような前提に基づき、画像データLc1と画像データLが顕著に異なっている場合に、画像データLc1および画像

データLのどちらかがゴミの影響を受けている可能性がある旨の信号を発生するようになっている。

【0039】このことをさらに詳述すると次の通りである。データ比較ブロック181における減算回路181aは、画像データLc1と画像データLの差分を演算し、その差分 $|A-B|$ を出力する。そして、比較回路181bは、減算回路181aによって求められた差分 $|A-B|$ を所定のスレッシュホールドと比較し、差分 $|A-B|$ がスレッシュホールドよりも高い場合に信号“1”を出力し、そうでない場合には信号“0”を出力する。なお、以下の説明では、便宜上、この比較回路181bの出力信号を「ゴミ判定ビット」と呼ぶ。

【0040】既に説明した通り、データ比較ブロック181には、ライン周期毎に、各々1ライン(n画素)分の画像データLc1および画像データLが入力される。データ比較ブロック181では、1ラインを構成する各画素毎に上記処理が行われ、画像データLc1がゴミの影響を受けているか否かを各画素毎に表したゴミ判定ビットからなるnビットのシリアルデータが、ライン周期毎に比較回路181bから出力される。

【0041】ところで、原稿の搬送速度が一定である場合には、このゴミ判定ビットが“1”となることをもって、出力画像にスジが現れる旨の判定を行うことも可能である。しかしながら、実際には原稿の搬送速度には変動が生じるので、このゴミ判定ビットが“1”になったからと言って、直ちに出力画像にスジが現れる旨の判定を行うことはできない。

【0042】ただし、原稿の搬送速度の変動は、原稿がローラに当たるときやローラから離れるときに発生するものであるため、搬送速度の変動に基づく画像データLc1および画像データLの位相ずれは、2〜3ライン周期程度しか持続しないと考えられる。これに対し、ゴミの付着によるスジの発生は、短くても数10ライン周期以上は持続する。したがって、特定の画素に対応したゴミ判定ビットが5〜10ライン周期に亘って連続して“1”となった場合には、原稿の搬送速度の変動の影響ではなく、ゴミの付着に起因してそのような事態が起こっていると考えてよい。

【0043】スジ検知回路18における連続性検知ブロック182は、このような考えに基づき、データ比較ブロック181の後段に設けられたものである。この連続性検知ブロック182は、4個のラインメモリ182a〜182dと、AND回路182eとにより構成されている。

【0044】ラインメモリ182a〜182dは、各々FIFO(First-In First-Out; 先入れ先出し)メモリによって構成されている。これらの各ラインメモリ182a〜182dは、カスケード接続されており、データ比較ブロック181から出力されるゴミ判定ビットを順次シフトする1個のシフトレジスタを構成している。ま

た、各ラインメモリ182a〜182dは、nビットのシリアルデータを記憶し得るように構成されており、各ラインメモリに入力されたデータは1ライン周期後に当該ラインメモリから出力される。したがって、ある画素に対応したゴミ判定ビットがデータ比較ブロック181の比較回路181bから出力されているとき、ラインメモリ182a〜182dからは、当該画素よりも各々1〜4ラインだけ前の各画素に対応した各ゴミ判定ビットが出力されることとなる。

【0045】AND回路182eは、データ比較ブロック181の比較回路181bおよびラインメモリ182a〜182dから出力されるゴミ判定ビットが全て“1”である場合、すなわち主走査方向での位置を同じくする画素がゴミの影響を受けている旨の判定が5ライン連続して行われた場合には信号“1”を出力し、そうでない場合には信号“0”を出力する。このAND回路182eの出力信号を、以下の説明では、「ゴミ検出データ」と呼ぶ。

【0046】このようにして、連続性検知ブロック182によって主走査方向の同位置にゴミの影響を受けている画像のあることが検出されるのであるが、この検出は画像データLc1だけでなく、画像データLにゴミが発生した場合にもなされる。そのため、画像データLにゴミが発生した場合、画像データB、G、Rはゴミの影響を受けていないにも拘わらず、後述する画素置換が行われてしまう。つまり、ゴミのない正しい読み取りデータを不必要に周囲画素で置換してしまうことになる。これを防止し、画像データLc1にゴミが発生した時のみ検知することを可能にするのがエッジ検出ブロック183である。

【0047】エッジ検出ブロック183は、ゴミ検出データによってゴミがあると判定された画像データLc1の画素に対して主走査方向のエッジ成分が存在するか否かを検出し、エッジ成分が無い場合には画像データLc1にはゴミが無く画像データLにゴミがあると判定し、エッジ成分がある場合には画像データLc1にゴミがあると判定する。そして、画像データLc1にゴミがある時のみ、「スジ検知データ」を“1”として出力するのである。そのために、エッジ検出ブロック183は、遅延回路183a、減算回路183b、比較回路183cおよび出力マスク回路183dより構成されている。

【0048】つまり、エッジ検出ブロック183では、ゴミ検出データが“1”となった画像データLc1の画素と、ゴミ検出データが“0”となっている画像データLc1の画素で主走査方向手前に2画素隔たった3画素の平均値との差分を減算回路183bにて演算する。この演算にあたっては、遅延回路183aによる位相変換を経る。そして、減算回路183bでの演算結果が所定スレッシュ以上であるか否かを、比較回路183cが判断する。その結果、差分が所定スレッシュ以上である場

合は、出力マスク回路183dが画像データLc1にゴミがあると判定し、ゴミ検出データをそのままスジ検出データとして出力する。一方、所定スレッシュ以下である場合は、出力マスク回路183dが画像データLc1にはゴミがないと判定し、ゴミ検出データをマスクし、信号“0”として出力する。

【0049】なお、ここでは、CCD10の画素列10R、10G、10Bによる読み取り結果である画像データLc1について、主走査方向のエッジ成分が存在するか否かを検出する場合を例に挙げて説明したが、エッジ検出ブロック183は、CCD10の画素列10Wによる読み取り結果である画像データLについて、主走査方向のエッジ成分が存在していないことを確認するものであってもよい。すなわち、エッジ検出ブロック183は、画像データLにエッジ成分が含まれていなければ、画像データLc1にゴミがあると判定する、といったことも考えられる。

【0050】以上のような構成のスジ検出回路18によって、画像データLc1に含まれるスジ状のノイズ成分が検出されることになる。

【0051】次に、画像読取装置における置換画素判定回路19の詳細について説明する。図5は、本発明に係る画像読取装置における置換画素判定の概要を示す説明図である。置換画素判定回路19は、スジ状のノイズ成分があると判定された画素について、その画素をどの周囲画素で置換するかを画像データLから判定し、置換画素判定データを出力するものである。

【0052】このとき、置換画素判定回路19では、図5に示すように、スジ検出回路18によって出力されたスジ検出データが“1”となったゴミ発生画素（図5(a)中の黒画素）を中心とした主走査方向17画素×副走査方向3画素分の周囲画素に着目する。ただし、着目する領域の大きさについては、17画素×3画素でなくとも構わない。なお、図5の例では、主走査方向2画素分の幅のスジ状のノイズ成分が画像データB、G、R側に発生しており、(a)が画像データB、G、R、(b)が原稿上同位置での画像データLの画素が並んでいる様子を示している。

【0053】そして、置換画素判定回路19は、ゴミ発生画素（図5(a)中の黒画素）の置換画素を判定する際に、ゴミ発生画素およびその画素と隣接する主走査方向2画素ずつを除いた領域（図5(b)中の網点画素）の中から置換画素位置を判定する。詳しくは、ゴミ発生画素と同じ位置での画像データL（図5(b)中の波線画素）を中心とした主走査方向17画素×副走査方向3画素分の周囲画素（ゴミ発生画素およびその画素と隣接する主走査方向2画素分の領域を除く）の中で、当該画像データLと最も近い値の画像データLを抽出し、その位置を置換画素位置として判定する。これは、ゴミのない画像データLにおいて、ゴミ発生位置の画像データと

最も近い情報を持っている画素で置換することを目的とするためである。

【0054】このとき、ゴミ発生画素と隣接する主走査方向2画素分の領域を置換対象から外しているのは、当該領域については、ゴミの発生が検知されていない場合であっても、ゴミの影響を多少なりとも受けている可能性があるからである。

【0055】このような置換画素判定は、以下に述べる置換画素判定アルゴリズムによって実現される。図6は本発明に係る画像読取装置における置換画素判定アルゴリズムにて処理される周辺画素配置の一例を示す説明図であり、図7は本発明に係る画像読取装置における置換画素判定アルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【0056】置換画素判定回路19は、図6に示すように、ゴミ発生位置の画像データLであるL25を中心とした主走査方向17画素×副走査方向3画素分の周囲画素のうち、L0からL50まで順に置換画素判定アルゴリズムに従い判定を行っていく。

【0057】そして、置換画素判定回路19は、図7に示すように、カウンタiを“0”にセットし（ステップ1、以下ステップを「S」と略す）、Liのスジ検出データが“0”であるかを判定する（S2）。そして、Liのスジ検出データが“0”、すなわちLiがゴミ発生画素でない場合は、Liの主走査方向前後2画素のスジ検出データが“0”であるかを判定する（S3）。これら2つの条件分岐によりLiおよびLiの主走査方向前後2画素を置換対象外としているのである。

【0058】次いで、置換画素判定回路19は、LiおよびLiの主走査方向前後2画素のスジ検出データが全て“0”である最初の画素であるかを判定する（S4）。最初の画素である場合は、置換画素位置にiの値を保持させ（S5）、Minデータには|L25-Li|の値を保持させる（S6）。一方、最初の画素でない場合は、Minデータと|L25-Li|の大小比較を実施する（S7）。その結果、|L25-Li|がMinデータより小さければ、置換画素位置にiの値を保持させ（S8）、Minデータには|L25-Li|の値を保持させる（S9）。これらによって、L25と最も近い値を見つけその位置を保持していくのである。

【0059】以上の各ステップを、iが50まできたら終了し（S10）、そうでない場合はiに1を加え最初の条件分岐から繰り返すのである（S11）。したがって、これらの各ステップが全て終了すると、置換画素位置に保持されている位置がL25と最も近い値を持つ画素となり、その位置情報がスジ除去回路20に出力されることになる。

【0060】なお、ここでは、スジ検出回路18によって出力されたスジ検出データが“1”だった場合のアルゴリズムを説明したが、スジ検出回路18によって出力

されたスジ検知データが“0”だった場合には、L25の位置情報をスジ除去回路20に出力することになる。

【0061】次に、画像読取装置におけるスジ除去回路20の詳細について説明する。図8は、本発明に係る画像読取装置が備えるスジ除去回路の構成例を示すブロック図である。

【0062】スジ除去回路20は、置換画素判定回路19からの置換画素判定データに基づき、画像データB、G、Rからスジ状のノイズを除去した画像データを生成し、画像処理回路21に出力するものである。そのため、スジ除去回路20は、遅延回路201および選択回路202より構成されている。

【0063】遅延回路201では、色空間変換回路17、スジ検知回路18および置換画素判定回路19の遅延分を画像データR、G、Bに加えて位相を合わせるとともに、図6にて説明したL0～L50を同タイミングで出力できるよう遅延させ、置換画素位置データもそれに合わせ遅延させる。また、選択回路202では、遅延回路201にて出力された置換画素位置データに応じて、画像データRの場合はデータR0～R50の中から、画像データGの場合はデータG0～G50の中から、画像データBの場合はデータB0～B50の中から選択して、最終スジ除去画像データR、G、Bとして出力する。スジ検知がなされていない場合は、置換画素位置データはL25を示すデータとなっているので、L25を最終スジ除去画像データR、G、Bとして出力する。この場合は、画像置換が行われていないことになるのである。

【0064】以上のように、本実施形態で説明した画像読取装置では、R、G、Bの各分光感度特性を有する3本の画素列をそれぞれ2本ずつ配設しなくても、画素列10R、10G、10Bと画素列10Wとの計4本によって、ゴミの影響によるノイズ成分を検出することができる。したがって、アナログ処理やシェーディング補正等を行う各回路も4系統分用意すれば済むので、カラー画像に対応する場合であっても、従来のように回路規模が増大したり、大幅なコストアップを招いたりすることがない。

【0065】しかも、単に画素列10R、10G、10Bによる読み取り結果と画素列10Wによる読み取り結果との濃度差のみを基にするのではなく、読み取り結果に含まれる原稿主走査方向のエッジ成分をも基にするので、ノイズ成分検出およびその結果に応じたノイズ成分除去の精度向上を図ることができる。具体的には、エッジ成分をも基にすることによって、ゴミのない正しい読み取りデータを不必要に周囲画素で置換してしまうといったことがなくなる。また、カラー画像の場合には、黒スジ状のノイズ成分のみならず、白スジ状のノイズ成分が発生することも考えられるが、いずれのノイズ成分についても、エッジ成分をも基にすることによって、的確

に検出しこれを除去することが可能となる。

【0066】また、本実施形態の画像読取装置では、検出したノイズ成分の除去にあたって、そのノイズ成分に係るゴミ発生画素を、その近傍に位置する周囲画素データをそのまま用いて置き換えるので、新たな補間データを生成する等といった処理負荷を要することがない。つまり、回路規模の増大やコストアップ等を招くことなく、ノイズ成分の除去に際しての処理を迅速に行うことが可能になる。

10 【0067】さらに、本実施形態の画像読取装置では、ゴミ発生画素の置換に際して、画像データLの濃度値を基に、ゴミ発生画素に対応する位置の画像データLと最も近い値の画像データLを抽出し、これに対応する画像データR、G、Bを最終スジ除去画像データR、G、Bとして出力するようになっている。したがって、ゴミ発生位置の画像データと最も近い情報を持っている画素で置換することができるので、置換によりノイズ成分の除去を行っても、画質低下を極力抑えることが可能となる。

20 【0068】その上、本実施形態の画像読取装置では、ゴミ発生画素の置換に際して、そのゴミ発生画素の直近に位置する画素データ（例えば、ゴミ発生画素と隣接する主走査方向2画素分の領域内に位置する画素データ）は用いないようにするので、ゴミの影響を多少なりとも受けている可能性がある画素データによる置換を行うことがない。つまり、ゴミの影響を完全に排除するので、置換によりノイズ成分の除去を行っても、より一層画質低下の抑制が確実なものとなる。

【0069】

30 【発明の効果】以上に説明したように、本発明の画像読取装置によれば、カラー画像に対応する場合であっても、回路規模の増大や多大な処理負荷等を要することなく、ゴミ等の異物による画像の読み取り結果への影響の検出、除去を行うことができる。しかも、ゴミ等の影響によるノイズ成分の除去に際しては、画像の劣化（画質低下）を極力抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像読取装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

40 【図2】 本発明に係る画像読取装置の光学系の一例を示す概略構成図である。

【図3】 本発明に係る画像読取装置に用いられる読取手段の一例を示す説明図である。

【図4】 本発明に係る画像読取装置が備えるスジ検知回路の構成例を示すブロック図である。

【図5】 本発明に係る画像読取装置における置換画素判定の概要を示す説明図であり、(a)は画像データB、G、Rの検出具体例の図、(b)はこれに対応する画像データLの検出具体例の図である。

50 【図6】 本発明に係る画像読取装置における置換画素

判定アルゴリズムにて処理される周辺画素配置の一例を示す説明図である。

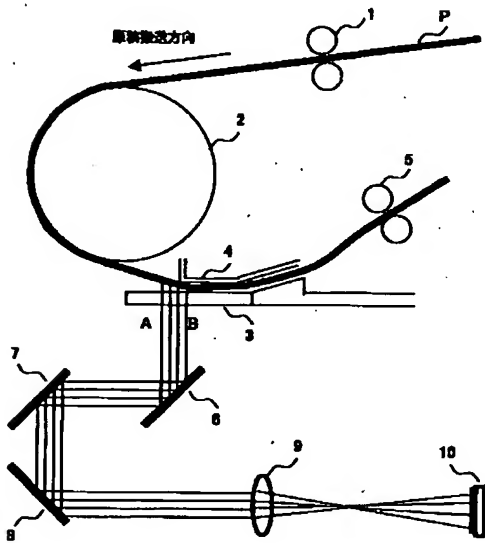
【図7】 本発明に係る画像読取装置における置換画素判定アルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【図8】 本発明に係る画像読取装置が備えるスジ除去回路の構成例を示すブロック図である。

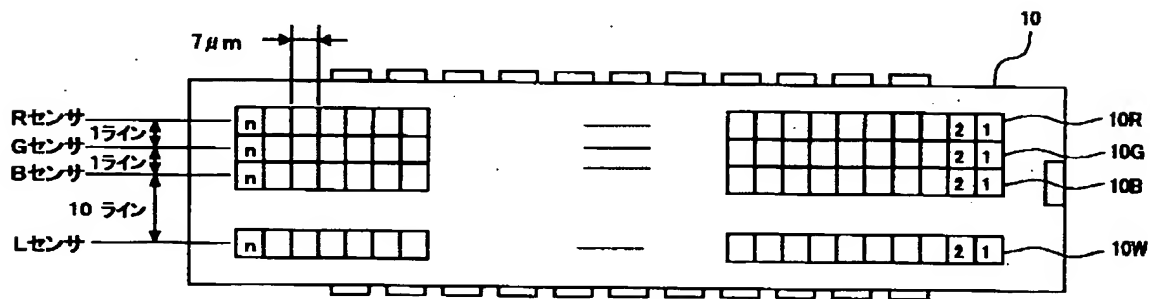
【符号の説明】

10…CCD、10R、10G、10B、10W…画素列、17…色空間変換回路、18…スジ検知回路、19…置換画素判定回路、20…スジ除去回路、181…データ比較ブロック、182…連続性検知ブロック、183…エッジ検出ブロック

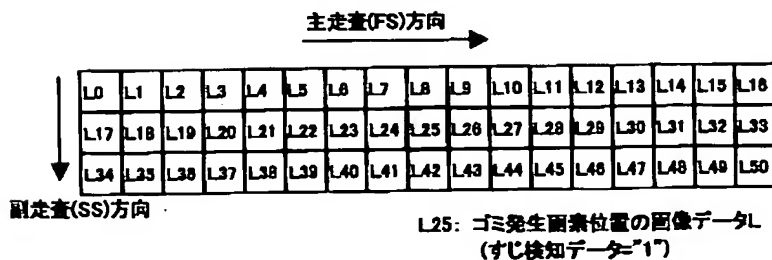
【図2】



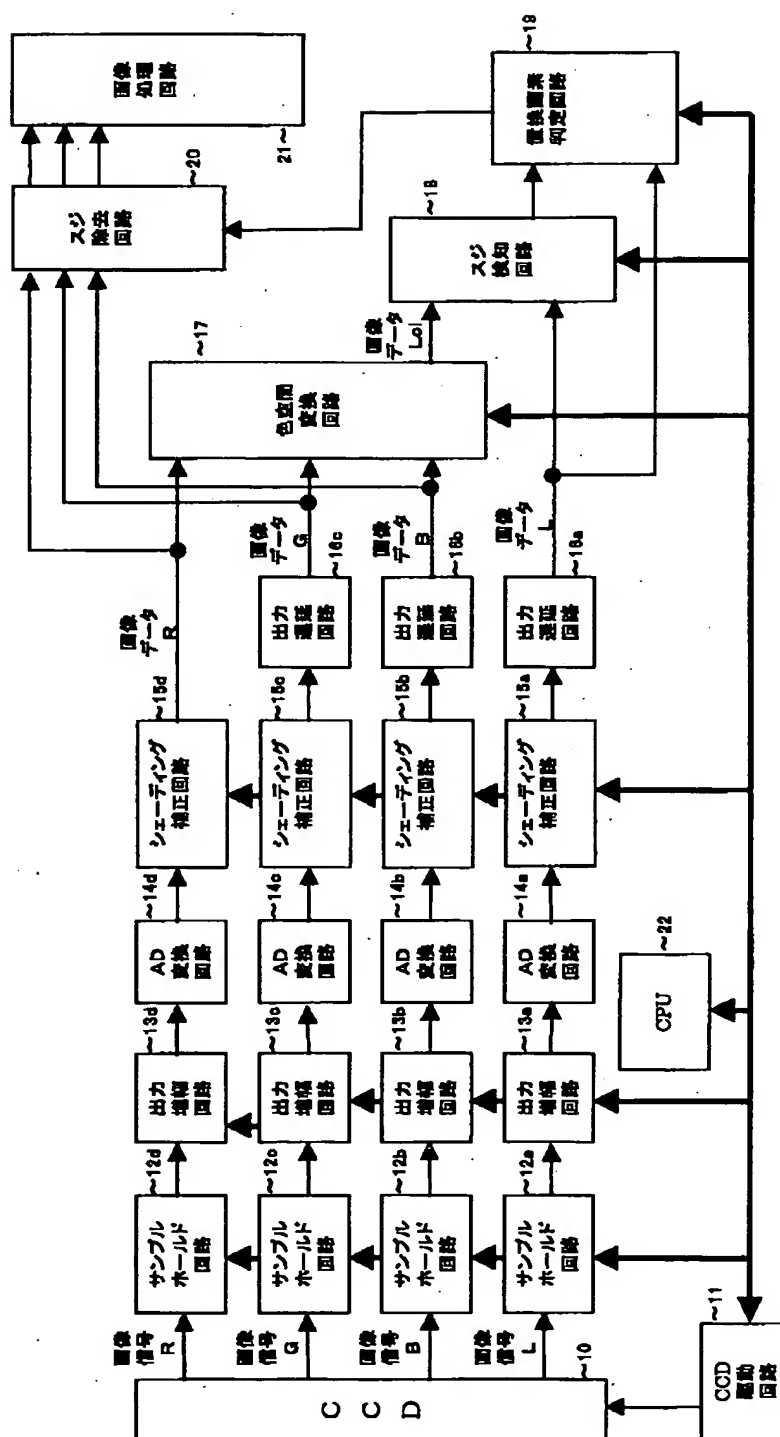
【図3】



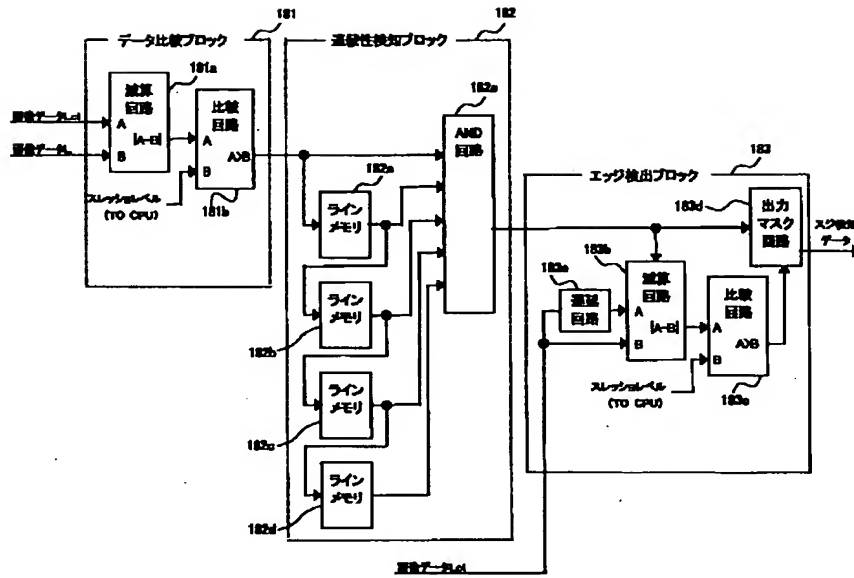
【図6】



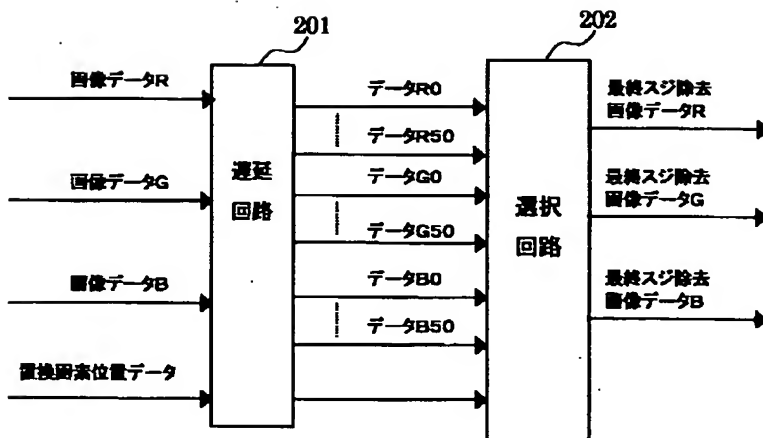
【図 1】



【図4】



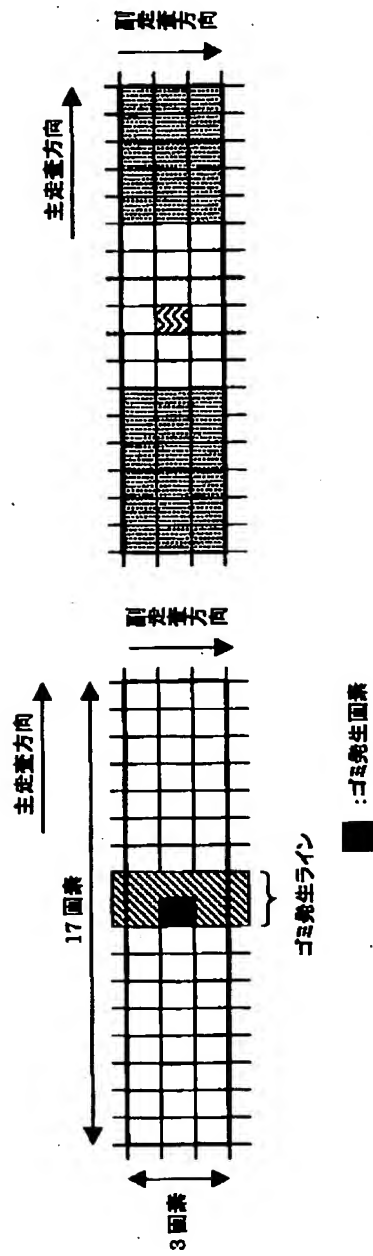
【図8】



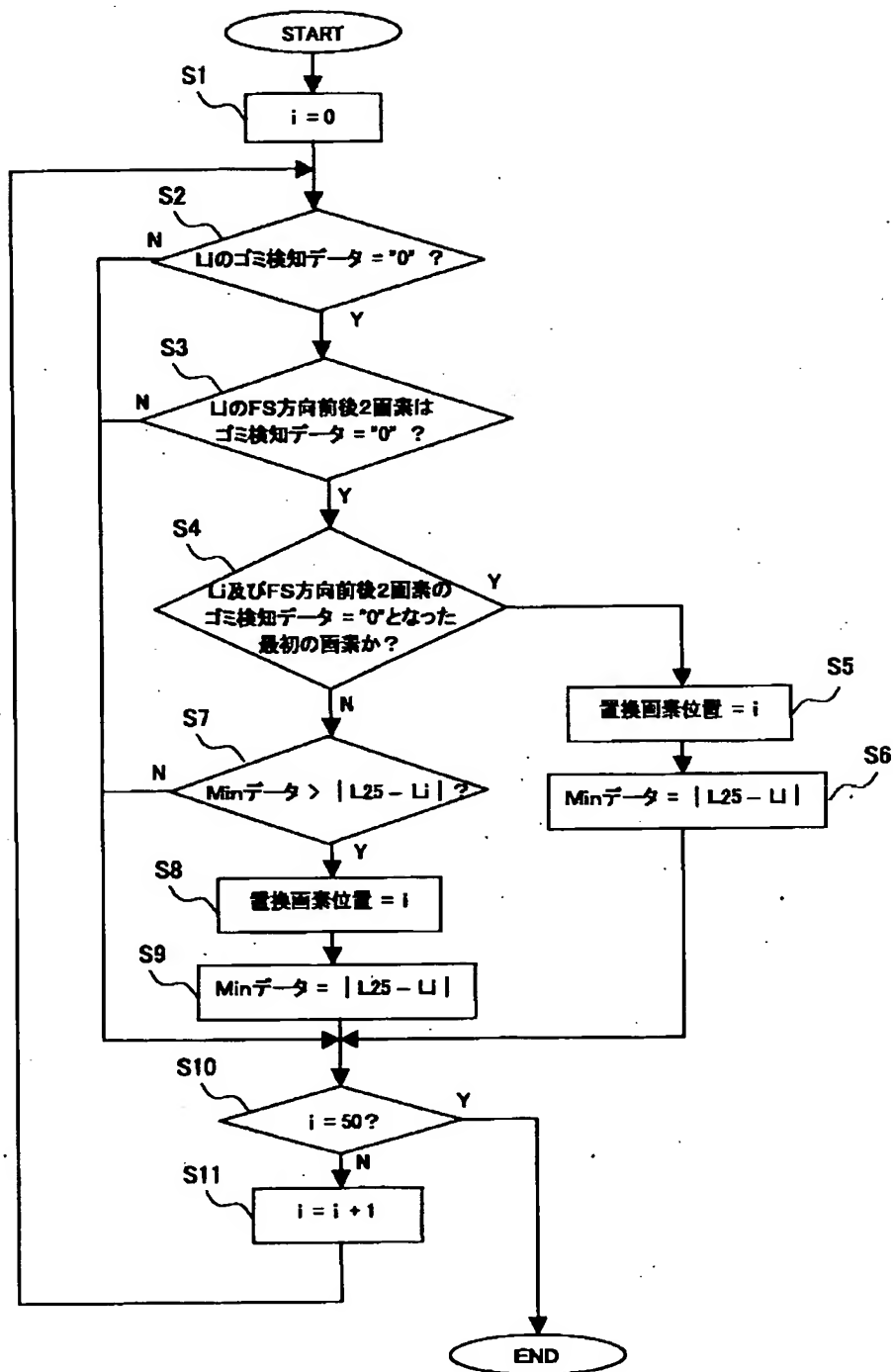
【図5】

(b)
画像データL

(a)
画像データB, G, R



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA11 BA19 CA01 CA12 CB01
CB12 CE02 CE16 DB02 DB06
DC16
5C072 AA01 BA17 BA19 EA05 UA18
UA20 XA01
5C077 LL02 MM03 MP07 MP08 PP15
PP32 PP43 PP47 SS01
5C079 HA13 HB01 JA23 LA01 LA12
NA02 NA09 PA01 PA02